



北海道公立大学法人  
**札幌医科大学**  
Sapporo Medical University

SAPPORO MEDICAL UNIVERSITY INFORMATION AND KNOWLEDGE REPOSITORY

Title 論文題目	白内障術後眼血流に眼軸長の及ぼす影響の検討
Author(s) 著 者	井田, 洋輔
Degree number 学位記番号	甲第 3085 号
Degree name 学位の種別	博士（医学）
Issue Date 学位取得年月日	2020-03-31
Original Article 原著論文	札幌医学雑誌 第 88 巻 未定（令和 2 年 3 月）
Doc URL	
DOI	
Resource Version	Author Edition

標題： 白内障術後眼血流に眼軸長の及ぼす影響の検討

**Relationship between axial lengths and postoperative ocular blood flows  
after cataract surgery.**

著者名：井田洋輔，日景史人，伊藤格，大黒浩

**Yosuke IDA, Fumihito HIKAGE, Kaku ITOH, Hiroshi OHGURO.**

札幌医科大学 眼科学講座

Departments of Ophthalmology, Sapporo Medical University School of  
Medicine

ランニングタイトル

白内障手術後の眼血流に近視が与える影響

## 英文抄録

**PURPOSE.** The purpose of the present study is to study the relationship between axial lengths and postoperative optic nerve head (ONH) blood flow after cataract surgery.

**METHODS.** Three hundred and forty-nine eyes from patients who had undergone cataract surgery were included in the study. Five groups were categorized in accordance with axial lengths as follows: 1) 22 mm group (axial length < 23 mm, 110 eyes), 2) 23 mm group (23 mm ~ 24 mm, 121 eyes), 3) 24 mm group (24 mm ~ 25 mm, 56 eyes), 4) 25 mm group (25 mm ~ 26 mm, 34 eyes), and 5) 26 mm group ( $\geq$  26 mm, 28 eyes). Intraocular pressures (IOPs) and ONH blood flow were measured by laser speckle flowgraphy (LSFG) at pre- and post-surgery and again at 1, 4, and 12 weeks.

**RESULTS.** The average mean blur rate (MBR) significantly increased in the 22 mm group, 23 mm group, 24 mm group, and was continuing at 12 weeks after surgery. With the exception of the 24 mm group, mean of vascular area (MV) did not change during the perioperative period. However, mean of tissue area (MT) apparently increased in all groups during all of the postoperative periods. This indicated that improvements of the ONH blood flow were based on the increase of the MT. Upon cataract surgery, macula MBR increased only in the eyes of the 23 mm group.

CONCLUSIONS. Our present study demonstrated that postoperative beneficial effects on ONH and macula blood flow after cataract surgery were observed in the normal axial length (23 mm) eyes, while such effects were not expected in myopic eyes.

**Key words:** cataract surgery, myopia, laser speckle flowgraphy

## 1 緒言

近視は最も一般的な屈折異常であり、現在世界的にも増加傾向にあり、その眼血流を評価するさまざまな研究対象となっている。現在、近視研究会によって近視の診断基準は、近視：等価球面值が $-0.5D$  かそれを超えるもの、強度近視：等価球面值が $-6.0D$  または眼軸長  $26.0mm$  以上のものと定義されている<sup>1)</sup>。このうち、等価球面值、すなわち屈折度を形成する要素には水晶体屈折力も含まれており、水晶体屈折力は核白内障の進行に伴い増加することが知られている。眼軸長の増加に伴う近視では、強膜、脈絡膜、および網膜組織の伸張と菲薄化、および網膜血管径の減少をもたらす、眼の血流を妨げるとされている<sup>2)</sup>。現在までの報告では、使用されている診断方法に関係なく、高眼軸長で網脈絡膜萎縮をきたした眼では眼血流が低いことが報告されている<sup>2)</sup>。Aizawa らは、レーザースペckル法 (laser speckle flow graphy : LSFG) を使用して長眼軸眼患者の視神経乳頭血流について検討したところ近視眼の視神経乳頭血流は正常眼グループと比較して減少していることを報告している<sup>3)</sup>。

しかし、このような長眼軸眼における眼血流の低下は眼組織の菲薄化を引き起こす原因の変化なのか、それとも逆に変化の結果なのかということは不明である。つまり、眼球壁が機械的に引き伸ばされて厚みが減少し、組織の酸素需要が減少するため眼血流が低下する。さらに、眼血流低下に伴い眼球壁を主体とした組織が菲薄化するものと考えられている<sup>2)</sup>。

加齢に伴って生じる水晶体の硬化および混濁化すなわち白内障の手術は眼科領域で最も多く施行される術式で近年では切開創が  $2-3mm$  の極小切開創からの超音波乳化吸引術で水晶体を摘出し、眼内レンズを挿入する術式の普及により無縫合で可能になり、短時間かつ日帰り手術も可能になってきている。眼内レンズの度数は計算式で求められ、広く用いられている SRK-T 式 (第3世代) では  $P=A-2.5L-0.9K$  ( $P$ : 眼内レンズ度数,  $K$ : 角膜屈折力,  $L$ : 眼軸長,  $A$ : 眼内レンズ  $A$  定数) で求められる<sup>4)</sup>。しかし、このような安全かつ侵襲が軽微な術式とはいえ、術中および術後の眼内炎症や水晶体から人工眼内レンズに代わる物理的な変化は眼内の血流動態に変化をもたらすことが知られている。従ってもともと正常眼軸眼に比べて血流動態が低下した長眼軸眼に対する白内障手術がどのような影

響をもたらすかは術後の視力変化並びに長期予後に大きく影響することが予想される。

今回我々は、白内障手術前後の眼血流の動態と眼軸長の関係性を詳細に検討する目的で異なる眼軸長に対して行った白内障手術前後の視神経乳頭血流動態および黄斑部血流動態を LSFG を用いて比較検討したので報告する。

## 2 対象および方法

対象は 2017 年 1 月から 2017 年 12 月に市立室蘭総合病院で白内障手術を受け術前後に眼血流を計測できた 349 眼、内訳は男性 154 眼、女性 195 眼であった(市立室蘭総合病院倫理委員会承認番号 2018-03)。LSFG の測定が困難な角膜混濁例、水晶体混濁の強い症例、硝子体出血のある症例などは除外した。眼血流に影響を与える可能性のあるコントロール不良な高血圧症患者 (Keith-Wagner 分類 II 群以上)、糖尿病患者は除外した。さらに、高眼軸長で網脈絡膜萎縮をきたし、すでに血流障害が生じている可能性のある患者は除外した。術前に光学式眼軸長測定を行い、眼軸に依じて、眼軸が 23mm 未満の群 (22mm 群)、23mm 以上 24mm 未満の群 (23mm 群)、24mm 以上 25mm 未満の群 (24mm 群)、25mm 以上 26mm 未満の群 (25mm 群)、26mm 以上の群 (26mm 群) の 5 群に分けた。既報によると成人の日本人の眼軸長の平均値は 23.4mm とされており<sup>5)</sup>、本研究に含まれた症例でも 23mm 群の割合が最も多かった。

術式は全症例とも超音波水晶体乳化吸引術+眼内レンズ挿入術を行い、各群における術前後の視神経乳頭血流および黄斑部血流並びに視力および眼圧について術前および術後 1 週間後、4 週間後および 12 週間後に測定し、比較検討した。視神経乳頭血流および黄斑部血流を LSFG を用いて測定した。LSFG は LSFG システム第 4 世代機種 (ソフトケア有限会社、姫路市) を使用した。測定は被験者の術眼をトロピカミド・塩酸フェニレフリン (ミドリン P®, 参天製薬) にて散瞳し、非散瞳の僚眼で固視点を注視させて行った。測定に使用するレーザー波長は 830nm で、神経乳頭および黄斑領域の網脈絡膜循環を描出した (図 1)。測定で得られたレーザー散乱干渉模様を LSFG 解析ソフトの LSFG-NAVI (ソフトケア有限会社、姫路市) で二次元画像化し、血流マップを作成した。血球の移動速度

を表す mean blur rate (MBR)を計測して、平均乳頭血流(Average)と黄斑部血流(Macula)を測定した。乳頭血流に関しては、血管部分の MBR (mean of vascular area : MV)と組織部分の MBR (mean of tissue area : MT)それぞれに関して比較検討を行った。眼圧は非接触自動眼圧測定装置 (NIDEK, 蒲安市)を用いて測定した。

### 3 結果

患者の性別、年齢、手術前後の視力などの患者背景は表1に示す。LSFG を用いた MBR の計測では年齢との負の相関関係が報告されている<sup>6)</sup>。今回の症例では、25mm 群と 26mm 群が 22mm 群よりも有意に年齢が若かった。しかし、年齢以外に MBR に影響を与えるとされている眼圧に関しては術前に各群間に有意差はなかった。

図 2 に各群における代表症例の 2 次元画像および図 3 に術前の各群における MBR 成分の比較を示す。術前の状態では平均乳頭血流(Average)は眼軸長による有意差を認めなかった。さらに、各群において MV, MT において有意差はみられず、黄斑部血流 (Macula)にも各群間で術前に有意差はみられなかった。

術前後の LSFG の変化として、22mm 群と 23mm 群では術直後の 1 週間後から MV および MT 共に増加する症例が多く、この増加は 12 週間後にも継続していた(図 2 および図 4)。しかし、25 mm 群と 26mm 群においてはこのような変化はみられなかった。また、MV に関しては各群ともに周術期中に有意な変化を示さなかった。一方、MT に関しては白内障手術後にすべての眼軸長のグループで術前と比較して明らかに増加した。この MT の増加は手術 1 週間後、4 週間後及び 12 週間後の全ての時点で確認できた。黄斑部血流は、乳頭血流に比較すると術後の術前後の変動幅は少なかったが、23 mm 群でのみ術後 1 週間および 12 週間後の時点で有意に増加していた。

### 4 考察

眼球への血流供給は主に眼動脈 (ophthalmic artery : OA)とその枝が担っている。OA に影響を与える血流障害が生じた場合には、眼球への血流供給は中硬膜動脈と涙囊動脈の間、もしくは鼻背動脈からの吻合により、眼球に血液が供

給される場合がある。網膜中心動脈は、網膜の内層に血液を供給する眼動脈の最初の枝で解剖学的な末端動脈である。視床動脈から分岐する他の枝には、脈絡膜および毛様体に到達する短後毛様動脈および長後毛様動脈がある。さらに、前毛様動脈から前眼部に血流が供給される。これらの血管から供給される眼の総血流量は概ね 1 ml/min と推定されている。しかも、そのほとんどがぶどう膜の血管系に供給され、網膜に供給されるのはわずか 2～5% とされる<sup>7)</sup>。

眼血流は、局所調節因子および全身調節因子、ならびに自己調節メカニズムの影響を受ける。後者のメカニズムは、動脈血圧だけでなく、眼圧または代謝パラメータの変動にも依存する灌流圧の変化が生じて、一定の眼血流を維持するのに役立っている<sup>8)</sup>。血流の変化に影響することが知られている眼要因には、眼圧、緑内障や糖尿病性網膜症などの疾患が含まれる。また、年齢、血圧、体位の変化、空気組成、および薬物により、眼血流が変化する可能性があることも知られている<sup>9)</sup>。さらに、眼血流は温度、明るさ、大気圧、高度などの外部および環境要因の影響も受けるとされている。

現在、眼血流を評価するのに利用可能な方法は多数ある。一般的に網膜血管閉塞疾患や糖尿病網膜症などの網膜循環異常を有する症例に対する循環動態の検査として、眼科領域では以前より蛍光眼底造影検査が汎用されており、無灌流領域の検出、新生血管の有無など多くの有用な情報が得られることが知られている。しかし、稀ではあるが一定の確率で引き起こされるショックの合併症の可能性に加えて、侵襲的検査ゆえに使用する薬剤に対するアレルギーや全身状態の悪い症例には施行できないなどの欠点もある。また定性的な検査であるため眼血流動態を定量できないことなどが挙げられる。

これに対して、網膜循環の定量的な評価法としては、Microsphere 法<sup>10)</sup>、水素ガスクリアランス法<sup>11)</sup>などが実験的に試みられたが、臨床応用には至らなかった。近年、眼底血流を非侵襲的かつ定量的に評価できる手法としてカラードップラー法 (color Doppler imaging : CDI)、レーザードップラー法 (laser Doppler velocimetry : LDV)<sup>12)</sup>および LSF<sup>13)</sup>が開発された。CDI および LDV では測定値が絶対値で表される一方、固定した比較的大きな大血管の信号しか測定できず<sup>14)</sup>、微細な血管や組織血流を描出することは困難である。計測範囲が狭いこと



や時間分解能が低いことなどから CDI および LDV は日常臨床への応用はされず、主に研究目的で使用されている。

これに対して、LSFG は測定する部位のレーザー散乱を利用した検査法で、測定値は各部位における血流動態を経時的に検討することが可能である<sup>13)</sup>。本研究でもこの特性を生かして乳頭血流の血管血流と組織血流に関して経時的に比較検討することができた。さらに、視神経乳頭の血管を描出することが可能なので血管の血流を確認しながらの血流の比較検討可能である<sup>13)</sup>。LSFG の血流流速の指標として MBR が用いられる。MBR はスペckル光の平均ブレ率を表す血流速度の指標であり、血球の動きが反映されるスペckルパターンがゆっくり動くときはブレが少ないので MBR は低値をとり、逆に血球が早く動くときにはブレが多くなり MBR は高値となる。実験的に MBR は水素クリアランス法<sup>15, 16)</sup>、マイクロフュア法<sup>17)</sup>と相関があり、血流速度を反映していることが証明されている。また、MBR は血流速度のみならず、血流量を反映することが報告されている<sup>18)</sup>。しかし、MBR は高い再現性があるものの絶対値でなく、単位を持たない相対値であるため同個体同一組織での比較検討に用いられることが多い。しかし、最近では波形解析を用いることで、年齢や緑内障病期による血流値の特性<sup>19)</sup>が報告されており、一定の条件下では異個体でも比較検討しうることが示唆されている。そのため、LSFG はこれまで緑内障、網膜疾患、視神経疾患などについて基礎研究、臨床研究が行われてきている<sup>19, 20, 21, 22)</sup>。

長眼軸眼の血流評価に焦点を当てた既報は多くあるが、屈折異常のない被験者と比較して、長眼軸眼の被験者の流量パラメータは著しく低かった<sup>2)</sup>。CDI 法では長眼軸眼において網膜および脈絡膜の血流速度が低下し、屈折異常の増加とともに平均速度が低下するとされている<sup>2)</sup>。これらの観察結果は、血管造影で認められる血流の遅延と一致している。また、LSFG を使用した研究では、長眼軸眼において乳頭周囲の網膜血流が低下することが報告されている<sup>3)</sup>。

これらの違いはおそらく、眼球の伸長に関連する組織の機械的伸張と菲薄化によるものが考えられる。組織の伸長および菲薄化は、酸素と栄養素に対する組織の代謝需要の減少を引き起こすと考えられている。また、別の理由としては、眼血流の減少が組織の二次的な菲薄化につながる可能性も示唆している。

本研究では、これらの眼軸長と眼血流との関係に加えて、白内障手術を行いこれらに手術ストレスを加えた際の関連性について比較的多くの患者数で比較検討した。今回の結果では白内障手術後の平均乳頭血流は正常眼軸長に近い 22 mm 群, 23 mm 群, および 24mm 群において有意に改善した。しかし, 25 mm 群と 26mm 群においてはこの平均乳頭血流の増加は認めなかった。また, MV については全ての群で術前後に有意差はなかった。対照的に MT は全ての眼軸長において改善した。これらのことから特に正常眼軸眼において術後に平均乳頭血流が増加するのは組織血流よりも血管血流の増加が寄与している可能性が高いものと考えられた。

これに加えて今回黄斑血流に対する影響を検討したところ、白内障術後の有意な上昇は正常眼軸長に最も近い 23mm 群では観察されたが、同様の効果は他の群では認められなかった。中心視力に関係する黄斑部の血流に関して、正常眼においては改善するが、長眼軸長眼では改善しないことから、我々眼科医が日常診療で黄斑疾患を持つ患者に対して白内障手術をする際に術後の黄斑血流の改善、ひいては視力改善において眼軸長を考慮し、手術中の眼灌流圧などに注意を払う必要が示唆された。

本研究に関し、開示すべき利益相反状態は存在しない。

## 5 引用文献

1. 坪田一男. 近視進行予防のサイエンス. 東京 : 金原出版 ; 2019. 1-8.
2. Grudzinska E, Modrzejewska M. Modern Diagnostic Techniques for the Assessment of Ocular Blood Flow in Myopia: Current State of Knowledge. *J Ophthalmol*. 2018; 2018: 4694789. doi: 10.1155/2018/4694789.
3. Aizawa N, Kunikata H, Shiga Y, Yokoyama Y, Omodaka K, Nakazawa T. Correlation between structure/function and optic disc microcirculation in myopic glaucoma, measured with laser speckle flowgraphy. *BMC Ophthalmol*. 2014; 14: 113. doi: 10.1186/1471-2415-14-113.
4. 田野保雄, 樋田哲夫総編集, 大路正人, 山田昌和, 野田徹編. 今日の眼疾患治療指針 第2版. 東京 : 医学書院 ; 2007: 638-640.
5. 馬嶋昭生. 小眼球症とその発生病理学的分類. *日本眼科学会雑誌* 1994; 98: 1180-1200.
6. 田村明子, 小暮朗子, 渡辺五郎, 岸章治, 堀貞夫. レーザースペックルフローグラフィを用いた正常眼における網脈絡膜血流動態と加齢の関係. *日本眼科学会雑誌* 2013; 117: 110-116.
7. Williamson TH, Harris A. Ocular blood flow measurement. *Br J Ophthalmol*. 1994; 78: 939-945.
8. Modrzejewska M. [The regulating mechanisms of retinal and choroidal circulation]. *Klin Oczna*. 2012;114(2):131-134. Polish
9. Costa VP, Harris A, Anderson D, Stodtmeister R, Cremasco F, Kergoat H, et al. Ocular perfusion pressure in glaucoma. *Acta Ophthalmol*. 2014; 92: e252-266.
10. Brown BW, Hales JR, Mattner PE. Capillary blood flow in sheep ovaries, measured by iodoantipyrine and microsphere techniques. *Experientia*. 1974; 30: 914-915.
11. Aukland K, Berliner RW. Renal Medullary Countercurrent System Studied with Hydrogen Gas. *Circ Res*. 1964; 15: 430-442.

12. Riva CE, Grunwald JE, Sinclair SH, Petrig BL. Blood velocity and volumetric flow rate in human retinal vessels. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1985; 26:1124-1132.
13. Tamaki Y, Araie M, Tomita K, Nagahara M, Tomidokoro A, Fujii H. Real-time measurement of human optic nerve head and choroid circulation, using the laser speckle phenomenon. *Jpn J Ophthalmol*. 1997; 41: 49-54.
14. Lieb WE, Cohen SM, Merton DA, Shields JA, Mitchell DG, Goldberg BB. Color Doppler imaging of the eye and orbit. Technique and normal vascular anatomy. *Arch Ophthalmol*. 1991;109:527-531.
15. Takahashi H, Sugiyama T, Tokushige H, Maeno T, Nakazawa T, Ikeda T, Araie M. Comparison of CCD-equipped laser speckle flowgraphy with hydrogen gas clearance method in the measurement of optic nerve head microcirculation in rabbits. *Exp Eye Res*. 2013; 108: 10-15.
16. Sugiyama T, Utsumi T, Azuma I, Fujii H. Measurement of optic nerve head circulation: comparison of laser speckle and hydrogen clearance methods. *Jpn J Ophthalmol*. 1996;40:339-343.
17. Wang L, Cull GA, Piper C, Burgoyne CF, Fortune B. Anterior and posterior optic nerve head blood flow in nonhuman primate experimental glaucoma model measured by laser speckle imaging technique and microsphere method. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2012;53:8303-8309.
18. 岡本兼児, レーブン・トゥイ, 高橋則善, 安本篤史, 藤井仁. Laser Speckle Flowgraphy による網膜血管流量解析. *あたらしい眼科*. 2010; 27: 256-259.
19. Shiga Y, Omodaka K, Kunikata H, Ryu M, Yokoyama Y, Tsuda S, Asano T, Maekawa S, Maruyama K, Nakazawa T. Waveform analysis of ocular blood flow and the early detection of normal tension glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2013;54:7699-7706.
20. Sugiyama T, Araie M, Riva CE, Schmetterer L, Orgul S. Use of laser speckle flowgraphy in ocular blood flow research. *Acta Ophthalmol*. 2010;88:723-729.

21. Aizawa N, Kunikata H, Nitta F, Nakazawa T. The relationship between laser speckle flowgraphy-measured optic disc microcirculation and postoperative visual recovery in rhegmatogenous retinal detachment. *Acta Ophthalmol.* 2015;93:e397-399.
  22. Tsuda S, Kunikata H, Shimura M, Aizawa N, Omodaka K, Shiga Y, Yasuda M, Yokoyama Y, Nakazawa T. Pulse-waveform analysis of normal population using laser speckle flowgraphy. *Curr Eye Res.* 2014;39:1207-1215.
- 

別刷請求先:井田洋輔

〒060-8543 札幌市中央区南 1 条西 16 丁目

札幌医科大学医学部眼科学講座

TEL:011-611-2111(内線 34350)

FAX:011-613-6575

E-mail:funky.sonic@gmail.com

	22 mm	23 mm	24 mm	25 mm	26 mm
眼軸長	<23mm	23~24mm	24~25mm	25~26mm	26mm≤
数(眼)	110	121	56	34	28
年齢	75.9±7.0	74.7±8.9	75.5±8.7	71.1±9.3*	70.8±12.4*
男性/女性	31/79	52/69	35/21	21/13	15/13
右眼/左眼	55/55	58/63	25/31	18/16	15/13
術前眼圧 (mmHg)	14.3±3.9	14.1±3.1	13.5±2.7	14.4±3.8	12.9±3.6

**表 1.** 各群の背景

年齢には 22 mm 群と 25mm 群および 26 mm 群の間に有意差があり (\*:  $P<0.05$ , unpaired t-test), そのほかの被験眼の臨床的特徴に他の有意差はなかった.

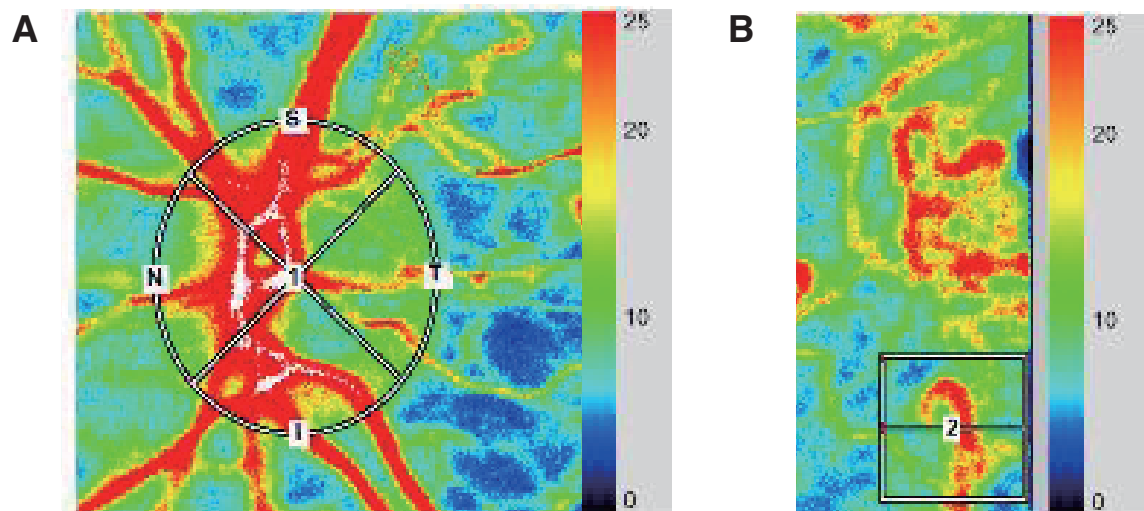


図 1. LSFG によって測定された MBR の複合カラーマップ. (A) 赤色は高い MBR を示し, 青色は低い MBR を示す. ONH の血流の MBR を測定するために, ONH に円形の計測領域を設定した. (B) 黄斑上の血流の MBR を測定するために, 黄斑上に正方形の計測領域を設定した.

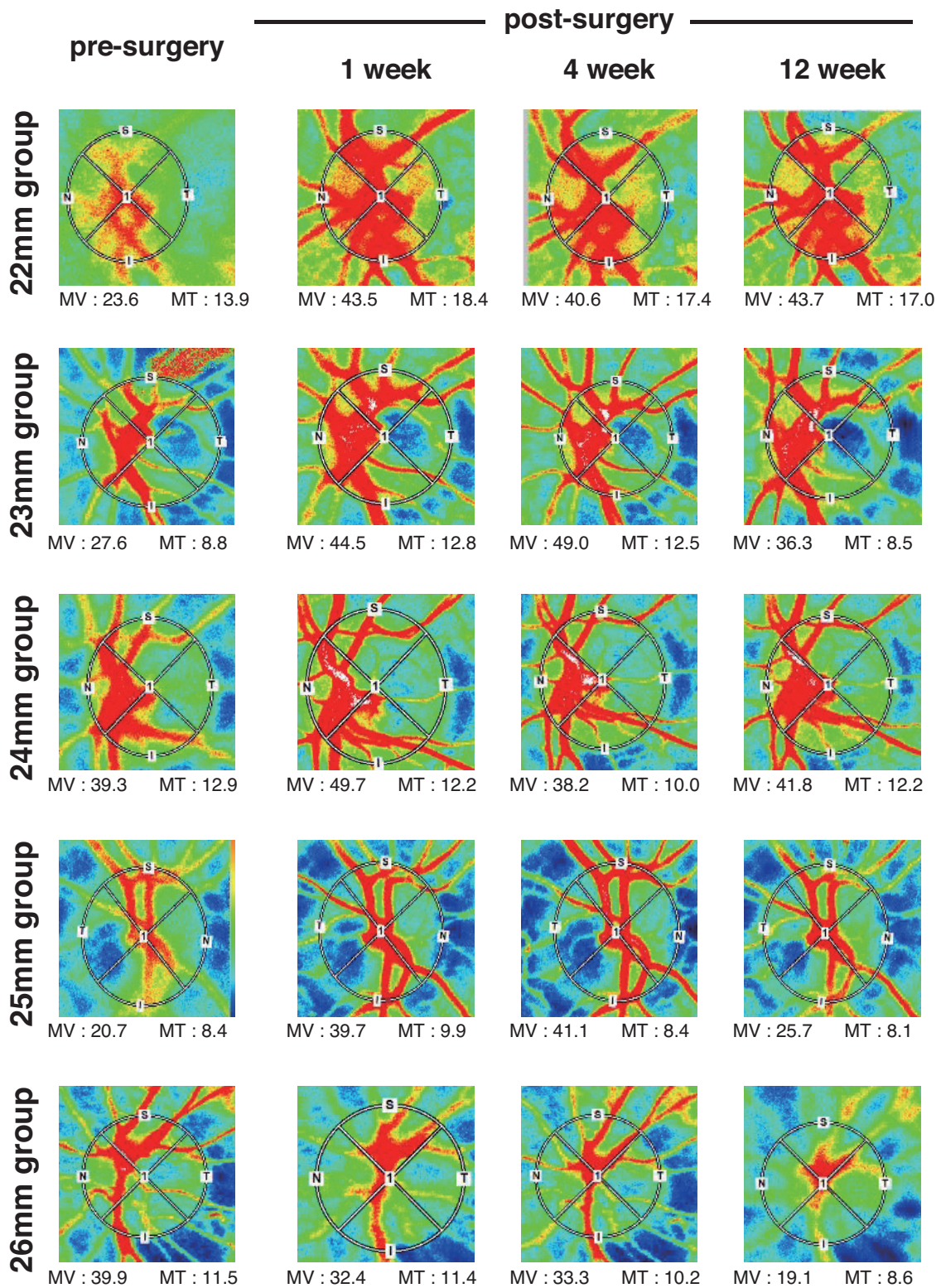


図 2. 各群の白内障手術前後での複合カラーマップと ONH の MBR 変化。  
複合カラーマップの手術前(左)と手術 1, 4, 12 週間後(右)を比較すると、正常  
眼軸長群では、ONH の平均 MBR は術後大幅に増加した。しかし、この増加は



近視群では明らかではなかった．各複合カラーマップの血管部分の MBR (mean of vascular area : MV) および組織部分 MBR (mean of tissue area : MT) をカラーマップの下に記載．

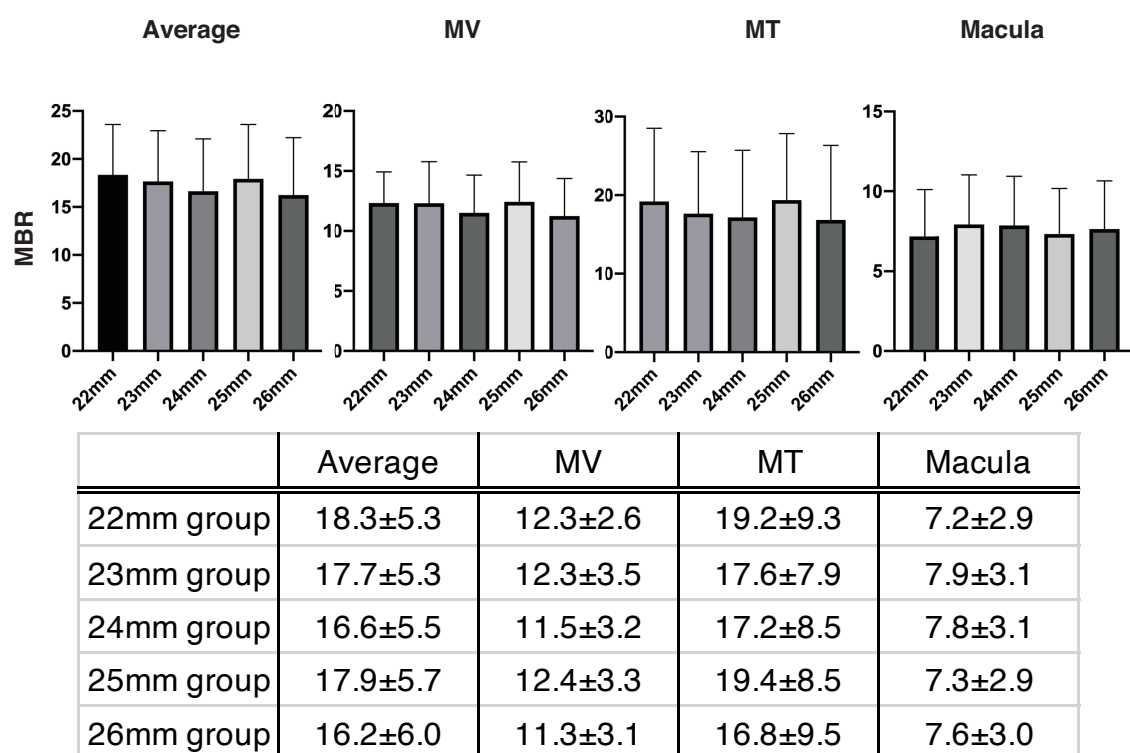


図3. 各群の術前乳頭部血流および黄斑部血流の比較

眼血流は各成分において各群間で有意な差は認めなかった. (Ordinary One way ANOVA)



	Average				MV			
	pre-sergery	1 week	4 weeks	12 weeks	pre-sergery	1 week	4 weeks	12 weeks
22mm group	18.3±5.3	23.5±6.4	23.5±6.0	23.4±6.5	12.3±2.6	12.6±3.1	12.6±3.0	12.7±3.2
23mm group	17.7±5.3	22.8±5.5	22.7±5.2	23.0±5.8	12.3±3.5	12.6±2.8	12.6±2.8	12.5±2.9
24mm group	16.6±5.5	22.2±6.2	21.2±5.4	21.5±4.3	11.5±3.2	12.4±5.4	11.5±2.7	11.7±2.1
25mm group	17.9±5.7	21.0±6.8	20.4±6.4	20.8±6.0	12.4±3.3	11.8±4.0	11.9±3.6	11.5±3.3
26mm group	16.2±6.0	18.3±4.5	17.7±4.2	17.3±4.0	11.3±3.1	11.4±2.5	11.2±2.5	10.7±2.4
	MT				Macula			
	pre-sergery	1 week	4 weeks	12 weeks	pre-sergery	1 week	4 weeks	12 weeks
22mm group	19.2±9.3	29.6±8.3	29.1±8.1	29.5±8.9	7.2±2.9	7.9±3.3	7.9±3.2	8.1±3.7
23mm group	17.6±7.9	28.7±7.6	28.6±7.2	28.6±7.5	7.9±3.1	9.2±3.7	9.1±4.0	9.4±3.8
24mm group	17.2±8.5	28.4±8.2	26.4±7.3	26.8±5.0	7.8±3.1	8.9±3.9	8.6±3.6	9.0±3.3
25mm group	19.4±8.5	25.1±6.9	24.9±6.5	25.3±7.0	7.3±2.9	8.2±3.1	7.9±3.0	8.0±2.5
26mm group	16.8±9.5	24.6±6.8	23.0±6.0	22.6±5.9	7.6±3.0	7.4±3.0	6.9±2.8	7.5±3.1

図 4. 周術期の MBR の統計解析.

各群における手術前, 手術後 1, 4, および 12 週間後の MBR を比較検討した. MBR は ONH 全体平均の MBR, MV, MT, および黄斑血流をそれぞれ統計解析した. (Ordinary One way ANOVA, \*:P <0.05, \*\*:P <0.01, \*\*\*:P <0.005, \*\*\*\*:P <0.001)

## 6 和文抄録

### 目的

白内障術後眼血流に眼軸長の及ぼす影響を検討する目的で白内障手術後の眼血流をレーザースペckル画像化法 (laser speckle flow graphy : LSFG) を用いて非侵襲的に mean blur rate (MBR) を測定して評価した.

### 方法

対象は市立室蘭総合病院で白内障手術を施行し, 術前後に眼血流を測定できた 349 眼. 対象を眼軸長により 5 群 (22mm 群から 26mm 群) に分けて各群の視神経乳頭血流, 黄斑血流, 眼圧および視力を術前及び術後 1 週間後, 4 週間後, 12 週間後に測定し比較検討した.

### 結果

術前の乳頭血流および黄斑血流に関しては 25mm 群で 22 mm 群, 23 mm 群, および 24mm 群と比較して有意に平均乳頭血流が低下していた. その他の血流に関しては術前に有意差はなかった. 術後の平均乳頭血流は 22 mm 群, 23 mm 群, および 24mm 群で術後のすべての時点で術前よりも改善していた. 乳頭血管血流に関しては 24mm 群の 1 及び 12 週間後の時点でのみ有意に増加していた. 乳頭組織血流に関しては全ての群において術後全ての時点で明らかな改善を認めた. 黄斑部血流に関しては, 23mm 群においてのみ 1, 12 週間後で改善を認めた.

### 結論

眼軸長により白内障手術後の乳頭血流および黄斑血流の変化に差異が認められた. 眼軸長が長いほど術後の血流増加が少ない傾向があった.